



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000075842 A

(43) Date of publication of application: 14.03.00

(51) Int. Cl. G09G 3/36
G02F 1/133

(21) Application number: 10245953

(22) Date of filing: 31.08.98

(71) Applicant: **SONY CORP**

(72) Inventor: NAKAJIMA YOSHIHARU
MAEKAWA TOSHIICHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS DATA LINE DRIVING CIRCUIT

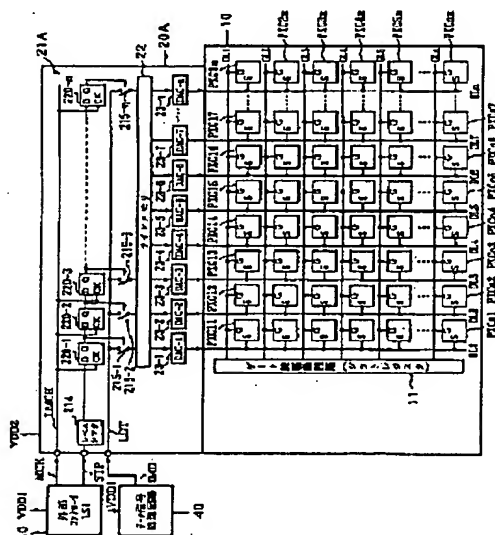
to 215-m.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device permitting to achieve low power consumption and speed-up.

SOLUTION: This liquid crystal display device is provided with a master clock signal line LMCK for propagating a master clock signal MCK of an amplitude of a low power supply voltage VDD1, a level shifter 214 for level-shifting a start pulse signal STP of the low power supply voltage VDD1 amplitude to a high power supply voltage VDD2 amplitude, switching circuits 215-1 to 215-m for operationally connecting the data signal line LDT with input terminals of line memory 22 and sampling image data, and flip-flops 220-1 to 220-m which operate with a high power supply voltage VDD2; receive a master clock signal MCK to clock terminal CK and convert it into a clock signal of a high voltage amplitude; latch an output pulse of the former stage synchronizing with the converted clock signal and output it to the following stage, and also output it to the control terminals of the corresponding switching circuits 215-1



00-00582 (7)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-75842

(P 2000-75842 A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2H093
G 0 2 F 1/133	5 0 5	G 0 2 F 1/133 5 0 5	5C006

審査請求 未請求 請求項の数 1 2

O L

(全 1 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-245953

(22) 出願日 平成10年8月31日 (1998.8.31)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 仲島 義晴

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 前川 敏一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

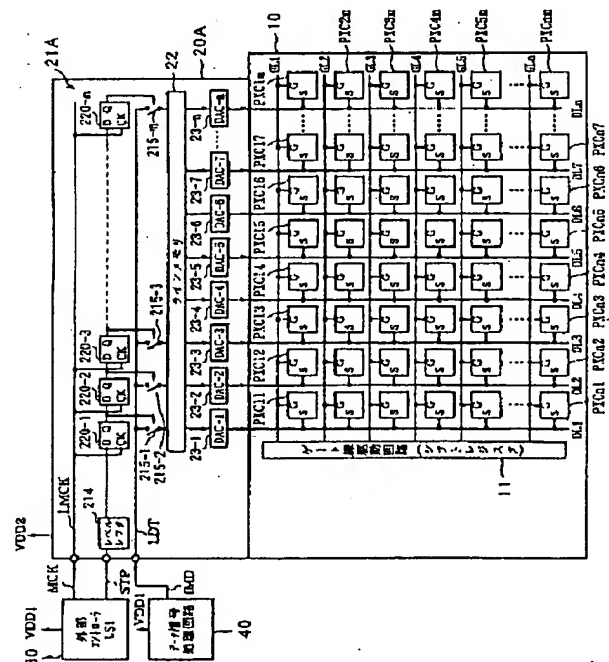
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびそのデータ線駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 低消費電力化、並びに高速化を実現できる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 低電源電圧VDD1振幅のマスタクロック信号MCKを伝搬するマスタクロック信号線LMCKと、低電源電圧VDD1振幅のスタートパルス信号STPを高電源電圧VDD2振幅にレベルシフトするレベルシフタ214と、制御端子への信号がハイレベルで供給されたときに、データ信号線LDTとラインメモリ22の入力端子とを作動的に接続し画像データをサンプリングするスイッチ回路215-1~215-mと、高電源電圧VDD2で動作し、マスタクロック信号MCKをクロック端子CKに受けて高電圧振幅のクロック信号に変換し、変換後のクロック信号に同期して前段の出力パルスをラッチして次段に出力し、かつ対応するスイッチ回路215-1~215-mの制御端子に出力するフリップフロップ220-1~220-mとを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを受けて、画素セルが接続された複数のデータ線に、入力データに応じたレベルの信号出力を行って所定の画素セルへの書き込み行う液晶表示装置であって、

第 1 の電源電圧に応じた振幅を有する外部からのマスタクロック信号を伝搬するマスタクロック信号線と、上記画像データを伝搬する画像データ線と、上記第 1 の電源電圧に応じた振幅を有する外部からのスタートパルス信号を第 1 の電源電圧より高い第 2 の電源電圧に応じた振幅を有するスタートパルス信号に変換する第 2 のレベルシフタと、クロック入力端子が上記マスタクロック信号線に並列に接続され、当該クロック入力端子に入力された第 1 の電源電圧に応じた振幅を有するマスタクロック信号を第 2 の電源電圧に応じた振幅を有するクロック信号に変換する第 2 のレベルシフタを有し、変換後のクロック信号に同期して上記第 1 のレベルシフタで変換されたスタートパルス信号を初段から次段へと順次にシフトする縦続接続された複数のフリップフロップと、上記各フリップフロップの出力信号を順次に受けて上記画像データ線を伝搬する画像データを順次にサンプリングし、サンプリング後のデータを上記入力データに応じたレベルの信号として各データ線に供給するデータ処理手段とを有するデータ線駆動回路を有する液晶表示装置。

【請求項 2】 上記第 2 のレベルシフタをレベル変換が必要な期間のみアクティブ状態に制御する制御回路を有する請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 上記フリップフロップへ入力されるスタートパルス信号と当該フリップフロップの出力信号に基づいて上記第 2 のレベルシフタのアクティブ状態を制御する手段を有する請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 上記第 2 のレベルシフタは、TFT で構成されるソース入力型差動増幅器からなり、上記第 2 のレベルシフタからクロック信号線に流れる電流を必要時以外制限する手段を有する請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 上記制御回路の制御出力を強制的に決定可能な手段を有する請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 上記データ線駆動回路はポリシリコン TFT により液晶表示部と一体的に形成されている請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 画像データを受けて、画素セルが接続された複数のデータ線に、入力データに応じたレベルの信号出力を行って所定の画素セルへの書き込み行う液晶表示装置のデータ線駆動回路であって、

第 1 の電源電圧に応じた振幅を有する外部からのマスタクロック信号を伝搬するマスタクロック信号線と、上記画像データを伝搬する画像データ線と、上記第 1 の電源電圧に応じた振幅を有する外部からのスタートパルス信号を第 1 の電源電圧より高い第 2 の電源

電圧に応じた振幅を有するスタートパルス信号に変換する第 1 のレベルシフタと、

クロック入力端子が上記マスタクロック信号線に並列に接続され、当該クロック入力端子に入力された第 1 の電源電圧に応じた振幅を有するマスタクロック信号を第 2 の電源電圧に応じた振幅を有するクロック信号に変換する第 2 のレベルシフタを有し、変換後のクロック信号に同期して上記第 1 のレベルシフタで変換されたスタートパルス信号を初段から次段へと順次にシフトする縦続接続された複数のフリップフロップと、

上記各フリップフロップの出力信号を順次に受けて上記画像データ線を伝搬する画像データを順次にサンプリングし、サンプリング後のデータを上記入力データに応じたレベルの信号として各データ線に供給するデータ処理手段とを有する液晶表示装置のデータ線駆動回路。

【請求項 8】 上記第 2 のレベルシフタをレベル変換が必要な期間のみアクティブ状態に制御する制御回路を有する請求項 7 記載の液晶表示装置のデータ線駆動回路。

【請求項 9】 上記フリップフロップへ入力されるスタートパルス信号と当該フリップフロップの出力信号に基づいて上記第 2 のレベルシフタのアクティブ状態を制御する手段を有する請求項 7 記載の液晶表示装置のデータ線駆動回路。

【請求項 10】 上記第 2 のレベルシフタは、TFT で構成されるソース入力型差動増幅器からなり、上記第 2 のレベルシフタからクロック信号線に流れる電流を必要時以外制限する手段を有する請求項 8 記載の液晶表示装置のデータ線駆動回路。

【請求項 11】 上記制御回路の制御出力を強制的に決定可能な手段を有する請求項 8 記載の液晶表示装置のデータ線駆動回路。

【請求項 12】 ポリシリコン TFT により液晶表示部と一体的に形成されている請求項 7 記載の液晶表示装置のデータ線駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置およびそのデータ線駆動回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、表示装置として液晶を用いた表示パネル装置の躍進が著しい。この表示パネル装置は、ビデオカムコーダのビューファインダや液晶表示パネル、自動車用のテレビや、ナビゲーションシステムの表示パネル、ノート型パソコンのディスプレイ等に広く使われている。

【0003】 また最近では、液晶パネルを用いたリアプロジェクション型のテレビジョン受像機、また OHP を用いずにパソコンの画面を直接スクリーンに投影するプロジェクタ装置等も普及しつつある。また従来 CRT を用いていたデスクトップ型のパソコンのディスプレイを

液晶パネルに置き換え、省スペース、省電力を達成しようとする動きもある。

【0004】これらの背景には、液晶パネルの、高精細度化、高画質化（フルカラー化、高コントラスト化、広視角化、動画対応、等）と周辺技術（駆動回路／素子技術、バックライト、その他）の向上がある。それらの技術の総合的な向上により、液晶表示装置が幅広い応用分野に使われるようになった。

【0005】ところで、最先端の液晶表示装置における表示パネルの画質はCRTディスプレイに見劣りしないようになりつつあるが、未だ改善されなければならない部分も多い。その一つに液晶パネルの駆動回路が挙げられる。

【0006】高精細度、高画質の液晶表示パネルの駆動回路は、非常に大規模で、多数のチップを必要とし、かつ精度の高い回路が必要とされ、表示画質は表示パネルのコストを制約する大きな要素のひとつとなっている。以下、従来の液晶表示パネルの駆動回路について詳細に説明する。

【0007】液晶素子には多くの種類が存在するが、フルカラーかつ動画が表示可能なパネルは、TFT (Thin Film Transistor) 型と呼ばれ、画素を構成する個々の液晶素子に、薄膜トランジスタ (TFT) を集積する構造を持つものがほとんどである。

【0008】図12は、TFT型液晶表示パネルの画素を形成するセルの回路的な構造を示す図である。TFT型液晶表示パネルの画素セルは、図12に示すように、個々の液晶セルCCの一端は対向電極ELに接続されている。この対向電極ELには全画素セル全てが共通に接続される。他端は個々の画素セル毎に設けられたTFTに接続される。TFTはスイッチとして用いられるため、ソース、ドレインの区別は本来無いが、便宜上ここでは、ソースが液晶セルCCに接続されるものとする。TFTのゲートはゲート駆動線GLに接続され、その駆動信号により画素データを書き込むラインが選択される。またドレインは選択されたラインの個々の液晶セルに書き込まれる画素データが供給されるデータ線DLに接続される。選択されたラインへの書き込み時間が終了すると、そのラインのTFTはオフするが、画素データは液晶セルCCやTFTの容量のため、次の書き込みが行われるまでその電位が保持される。

【0009】図12に示したTFT型液晶表示パネルの画素セルの構造は、全てのパネルにおいて共通である。一方、TFTの構造／製造方法、対向電極の駆動方法、画素データの駆動方法にはいくつかの種類が存在する。

【0010】TFTの構造／製造方法には、アモルファスシリコンを使う方法と、ポリ（多結晶）シリコンを使う方法に大別される。前者は高温プロセスを必要としないので、ガラスを基板とした大型のパネルが作りやすい。後者は、高温プロセスのため、石英基板が必要で、

これまでは小型のパネルに限定されてきた。最近レーザアニール等の技術の進歩により、低温でポリシリコンTFTを形成する技術も開発され、中型パネルもポリシリコンTFT型で製造することができるようになった。ポリシリコンTFT内のキャリアの移動度はアモルファスシリコンTFT内に比較し1桁程度大きい。したがってアモルファスTFTの場合、そのオン抵抗が高く、書き込み時間をかなり長く取ることが必要であった。それに対しポリシリコンTFTの場合は書き込み時間がかなり短くて済む。

【0011】このように、ポリシリコンTFT型はオン抵抗が小さいので、書き込み時間を大幅に短くすることができることから、たとえばビデオカムコードのビューファインダ用程度の画素数の少ないパネルでは、ほとんどの回路を液晶表示パネル上に構築することが可能である。

【0012】ポリシリコンTFTにより液晶表示パネルと一体形成された駆動回路では、従来、回路の電源電圧（10V以上の高電圧）と同じ電圧振幅のマスタクロック信号により同期回路が構築されている。この構成は、通常の単結晶シリコンのCMOSデジタル回路と同じであり、回路チップ内にはりめぐらされるクロック信号により、直接インバータ回路のオン・オフを制御できる利点がある。

【0013】図13は、従来のポリシリコンTFT型液晶表示装置の構成例を示す回路図である。この液晶表示装置は、図13に示すように、液晶表示パネル部10、データ線駆動回路20、外部コントローラ30、およびデータ信号処理回路40により構成されている。そして、液晶表示パネル部10およびデータ線駆動回路20はポリシリコンTFT基板上に集積され、外部コントローラ30およびデータ信号処理回路40は単結晶シリコン回路として構成されている。

【0014】液晶表示パネル部10においては、図12に示すように、液晶セルとTFTからなる画素セルPXCが水平、垂直方向にm、n個配置されている。そして、画素セルPXCのゲート駆動信号端子Gがゲート線駆動回路11に接続されている共通のゲート線GL1～GLnに接続され、データ駆動信号端子Sがデータ線駆動回路20に接続されている共通のデータ線DL1～DLmに接続されている。

【0015】データ線駆動回路20は、外部から入力されるデジタル画像データIMDをサンプリングするサンプリング回路21、サンプリング回路21でサンプリングされたデータを格納するラインメモリ22、およびm本の各データ線DL1～DLmに対応して設けられたDAC（デジタル-アナログ変換回路）23-1～23-mから構成されている。

【0016】サンプリング回路21は、外部コントローラ30から供給される5V以下の外部電源電圧VDD1

たとえば3Vの振幅のマスタクロック信号MCKを5V以上の内部電源電圧VDD2たとえば15Vの振幅にレベルシフトするレベルシフタ211と、レベルシフタ211の出力信号用のバッファ回路212と、クロック入力端子CKがバッファ回路212の出力ラインL212に並列に接続され、かつ出力端子Qと入力端子Dとが縦続接続されたm個のD型フリップフロップ213-1~213-mと、外部コントローラ30から供給される5V以下の外部電源電圧VDD1の振幅のスタートパルス信号STPを5V以上の内部電源電圧VDD2の振幅にレベルシフトして初段のフリップフロップ213-1の入力端子Dに出力するレベルシフタ214と、外部のデータ信号処理回路40によるデジタル画像信号IMDを伝搬するデータ信号線LDTと、データ信号線LDTとラインメモリ22の入力端子とを各フリップフロップ213-1~213-mの出力端子Qからの信号がハイレベルのときに接続し、データをサンプリングするスイッチ回路215-1~215-mにより構成されている。

【0017】このような構成において、外部コントローラ30で発生された3V振幅のマスタクロック信号MCKおよびスタートパルス信号STP、並びにデータ信号処理回路40で処理されたデジタル画像データIMDがデータ線駆動回路20のサンプリング回路21に供給される。サンプリング回路21に供給されたマスタクロック信号MCKは、レベルシフタ211に15V振幅のクロック信号に変換され、バッファ回路212を介して各フリップフロップ213-1~213-mのクロック入力端子CKに並列的に供給される。また、スタートパルス信号STPは、レベルシフタ214で15V振幅のパルス信号に変換され、初段のフリップフロップ213-1の端子Dに入力される。

【0018】そして、デジタル画像データIMDは、データ信号線LDTに伝搬され、マスタクロック信号MCKで同期された各フリップフロップ213-1~213-mのQ出力により各スイッチ回路215-1~215-mが順次にオン、オフされる。これによりデータ信号が順次にサンプリングされて、対応するラインメモリ22の所定の領域に格納される。ラインメモリ22に格納された、画素データは、各データ線に対応して設けられたDAC23-1~23-mにそれぞれ供給され、ここでアナログ信号に変換されて、各データ線DL1~DLmに供給される。また、ゲート線駆動回路11においてライン選択信号が発生されて、所定のゲート線GL1~GLnに供給され、画像データがm個の画素セルに対して並列に書き込まれる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来の液晶表示装置では、振幅が5V以下の外部の電源電圧VDD1に依存するマスタクロック信号MCKの、5V以上の高電源電圧VDD2で駆動されるデータ線駆動

回路20のインタフェース部にマスタクロック信号MCK用のレベルシフタ211が必要となり、これに伴い、基板の回路全体に亘って高電圧振幅のクロック信号を供給するための高電圧クロック用バッファ回路212が必要となる。しかしながら、ポリシリコンTFTでこのバッファ回路212を作製すると、遅延時間が大きくなり、回路の高速動作を困難にする。また、高電圧クロック用バッファ回路212は、ポリシリコンTFT型液晶表示装置のうち最大級の電力を消費しており、システムの低消費電力化に向けて大きな足かせとなっている。さらに、高電圧、高速のクロック信号が基板全体に亘ってはりめぐらされていることから、不要輻射の発生のおそれがある。以上の課題は、液晶表示装置の大画面化、高解像度化、および多階調化に伴う回路配線容量の増大とともに、深刻なものとなる。

【0020】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、低消費電力化、並びに高速化を実現できる液晶表示装置およびそのデータ線駆動回路を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、画像データを受けて、画素セルが接続された複数のデータ線に、入力データに応じたレベルの信号出力を行って所定の画素セルへの書き込み行う液晶表示装置であって、第1の電源電圧に応じた振幅を有する外部からのマスタクロック信号を伝搬するマスタクロック信号線と、上記画像データを伝搬する画像データ線と、上記第1の電源電圧に応じた振幅を有する外部からのスタートパルス信号を第1の電源電圧より高い第2の電源電圧に応じた振幅を有するスタートパルス信号に変換する第1のレベルシフタと、クロック入力端子が上記マスタクロック信号線に並列に接続され、当該クロック入力端子に入力された第1の電源電圧に応じた振幅を有するマスタクロック信号を第2の電源電圧に応じた振幅を有するクロック信号に変換する第2のレベルシフタを有し、変換後のクロック信号に同期して上記第1のレベルシフタで変換されたスタートパルス信号を初段から次段へと順次にシフトする縦続接続された複数のフリップフロップと、上記各フリップフロップの出力信号を順次に受けて上記画像データ線を伝搬する画像データを順次にサンプリングし、サンプリング後のデータを上記入力データに応じたレベルの信号として各データ線に供給するデータ処理手段とを有するデータ線駆動回路を有する。

【0022】また、本発明は、画像データを受けて、画素セルが接続された複数のデータ線に、入力データに応じたレベルの信号出力を行って所定の画素セルへの書き込み行う液晶表示装置のデータ線駆動回路であって、第1の電源電圧に応じた振幅を有する外部からのマスタクロック信号を伝搬するマスタクロック信号線と、上記画

像データを伝搬する画像データ線と、上記第1の電源電圧に応じた振幅を有する外部からのスタートパルス信号を第1の電源電圧より高い第2の電源電圧に応じた振幅を有するスタートパルス信号に変換する第1のレベルシフタと、クロック入力端子が上記マスタクロック信号線に並列に接続され、当該クロック入力端子に入力された第1の電源電圧に応じた振幅を有するマスタクロック信号を第2の電源電圧に応じた振幅を有するクロック信号に変換する第2のレベルシフタを有し、変換後のクロック信号に同期して上記第1のレベルシフタで変換されたスタートパルス信号を初段から次段へと順次にシフトする縦続接続された複数のフリップフロップと、上記各フリップフロップの出力信号を順次に受けて上記画像データ線を伝搬する画像データを順次にサンプリングし、サンプリング後のデータを上記入力データに応じたレベルの信号として各データ線に供給するデータ処理手段とを有する。

【0023】また、本発明では、好適には、上記第2のレベルシフタをレベル変換が必要な期間のみアクティブ状態に制御する制御回路を有する。

【0024】また、本発明では、好適には、上記フリップフロップへ入力されるスタートパルス信号と当該フリップフロップの出力信号に基づいて上記第2のレベルシフタのアクティブ状態を制御する手段を有する。

【0025】また、本発明では、上記第2のレベルシフタは、TFTで構成されるソース入力型差動増幅器からなり、上記第2のレベルシフタからクロック信号線に流れる電流を必要時以外制限する手段を有する。

【0026】また、本発明では、上記制御回路の制御出力を強制的に決定可能な手段を有する。

【0027】また、本発明では、データ線駆動回路は、ポリシリコンTFTにより液晶表示部と一体的に形成されている。

【0028】本発明によれば、外部で発生された第1の電源電圧に応じた振幅のマスタクロック信号およびスタートパルス信号、並びに画像データがデータ線駆動回路に供給される。データ線駆動回路では、マスタクロック信号は第1の電源電圧に応じた振幅のままで、マスタクロック信号線を伝搬され、各フリップフロップのクロック入力端子に並列的に供給される。また、スタートパルス信号は、第1のレベルシフタで第1の電源電圧より高い第2の電源電圧に応じた振幅のパルス信号に変換され、初段のフリップフロップに入力される。各フリップフロップでは、第2のレベルシフタにおいて、入力された第1の電源電圧に応じた振幅のマスタクロック信号が第2の電源電圧に応じた振幅のクロック信号に変換されて、変換後のクロック信号に同期して第1のレベルシフタで変換されたスタートパルス信号が初段から次段へと順次にシフト転送される。そして、各フリップフロップの出力信号はデータ処理手段に順次に入力されて、画像

データ線を伝搬する画像データが順次にサンプリングされ、サンプリング後のデータが入力レベルに応じたレベルの信号として各データ線に供給される。これにより、画像データが複数個の画素セルに対して書き込まれる。

【0029】

【発明の実施の形態】第1実施形態

図1は、本発明に係るポリシリコンTFT型液晶表示装置の第1の実施形態を示す回路図であって、従来例を示す図13と同一構成部分は同一符号をもって表している。

【0030】すなわち、本液晶表示装置は、図1に示すように、液晶表示パネル部10、データ線駆動回路20A、外部コントローラ30、およびデータ信号処理回路40により構成されている。そして、液晶表示パネル部10およびデータ線駆動回路20AはポリシリコンTFT基板上に集積され、外部コントローラ30およびデータ信号処理回路40は単結晶シリコン回路として構成されている。

【0031】液晶表示パネル部10においては、図12に示すように、液晶セルとTFTからなる画素セルPXCが水平、垂直方向にm、n個配置されている。画素セルPXCの端子SおよびGはそれぞれデータ駆動信号端子、ゲート駆動信号端子である。同一の水平方向ラインに配置された画素セルPXCは、ゲート駆動信号端子Gが共通のゲート線GL1～GLnに接続され、各ゲート線GL1～GLnはゲート線駆動回路11に接続されている。また、同一の垂直方向列に配置された画素セルPXCは、データ駆動信号端子Sが共通のデータ線DL1～DLmに接続され、各データ線DL1～DLmはデータ線駆動回路20に接続されている。

【0032】ゲート線駆動回路11は、基本的にはシフトレジスタにより構成され、垂直同期信号VSYNCとラインクロックCLKより、ライン選択信号を発生する。

【0033】データ線駆動回路20Aは、シリアル（直列）データとして供給されるデジタルの画像データIMDを1ライン分のパラレル（並列）なアナログ信号に変換する。具体的には、外部から入力されるデジタル画像データIMDをサンプリングするサンプリング回路21A、サンプリング回路21Aでサンプリングされたデータを格納するラインメモリ22、およびm本の各データ線DL1～DLmに対応して設けられたDAC（デジタル→アナログ変換回路）23-1～23-mから構成されている。

【0034】サンプリング回路21Aは、マスタクロック信号線LMCK、データ信号線LDT、レベルシフタ214、スイッチ回路215-1～215-m、およびレベルシフト機能付きD型フリップフロップ220-1～220-mにより構成されている。

【0035】なお、本実施形態においては、スイッチ回路 215-1~215-m、ラインメモリ 22、および m本の各データ線 DL1~DLmに対応して設けられた DAC 23-1~23-mによりデータ処理手段が構成される。

【0036】マスタクロック信号線 LMCKは、外部コントローラ 30で生成された 5V以下の外部電源電圧（第1の電源電圧）VDD1、たとえば 3Vの振幅のマスタクロック信号 MCKを伝搬する。

【0037】データ信号線 LDTは、外部のデータ信号処理回路 40によるデジタル画像信号 IMDを伝搬する。

【0038】レベルシフタ（第1のレベルシフタ）214は、外部コントローラ 30で生成された 5V以下の外部電源電圧 VDD1 たとえば 3Vの振幅のスタートパルス信号 STPを 5V以上の内部電源電圧（第2の電源電圧）VDD2 たとえば 15Vの振幅にレベルシフトして初段のフリップフロップ 220-1の入力端子 Dに出力する。

【0039】スイッチ回路 215-1~215-mは、各フリップフロップ 220-1~220-mの出力端子 Qからの信号がハイレベルで制御端子に供給されたときに、データ信号線 LDTとラインメモリ 22の入力端子とを作動的に接続する。これにより、画像データをサンプリングする。

【0040】レベルシフト機能付き D型フリップフロップ 220-1~220-mは、内部の高電源電圧 VDD2、たとえば 15Vで動作し、マスタクロック信号線 LMCKを伝搬される 5V以下の外部電源電圧 VDD1、たとえば 3V振幅のマスタクロック信号 MCKをクロック入力端子 CKに受けて 15V振幅のクロック信号に変換するレベルシフタを有し、この変換後の 15V振幅のクロック信号に同期して前段のレベルシフタ 214またはフリップフロップ 220-1~220-m-1の出力パルスをラッチして次段のフリップフロップ 220-2~220-mの入力端子 Dに出力するとともに、対応するスイッチ回路 215-1~215-mの制御端子に出力する。具体的な接続形態は、クロック入力端子 CKがマスタクロック信号線 LMCKに並列に接続され、初段のフリップフロップ 220-1の入力端子 Dがレベルシフタ 214の出力に接続され、出力端子 Qと入力端子 Dとが縦続接続され、かつ、各出力端子 Qがそれぞれ対応するスイッチ回路 215-1~215-mの制御端子に接続された形態となっている。

【0041】図2は、本発明に係るレベルシフト機能付きフリップフロップの構成例を示す回路図である。本例は、マスタクロック信号 MCKが互いに逆相の 2相信号として供給される場合である。このフリップフロップ 220（-1~-m）は、図2に示すように、レベルシフタ（第2のレベルシフタ）221、222、クロックド

インバータ 223、224、インバータ 225、および CMOSインバータ等からなる出力バッファ 226により構成されている。

【0042】レベルシフタ 221は、3V振幅のマスタクロック信号 MCKを 15V振幅のクロック信号に変換して、クロックドインバータ 223、224に供給する。レベルシフタ 222は、3V振幅のマスタクロック信号 MCKの逆相信号 /MCK（/は反転を示す）を 15V振幅のクロック信号に変換して、クロックドインバータ 223、224に供給する。

【0043】これらのレベルシフタ 221、222は、種々の構成が可能であるが、たとえばポリシリコン TFT型であって、pチャネルとnチャネルの TFTが直列接続された回路を 2列有し、各 pチャネル TFTのソースを電源電圧 VDD2の供給ラインに接続し、各 pチャネル TFTのゲートと他方の列の nチャネル TFTのドレインと交差結合し、各 nチャネル TFTのゲートおよびソースをマスタクロック信号の入力ラインに接続した、いわゆるソース入力型の差動増幅器により構成される。

【0044】クロックドインバータ 223は、pチャネル MOS（PMOS）トランジスタ PT223、たとえば CMOS構成のインバータ INV223、および nチャネル MOS（NMOS）トランジスタ NT223を、内部の高電源電圧 VDD2の供給ラインと接地ライン GNDとの間に接続して構成され、PMOSトランジスタ PT223のゲートにレベルシフタ 221の出力クロック信号 S221が供給され、NMOSトランジスタ NT223のゲートにレベルシフタ 222の出力クロック信号 S222が供給される。そして、インバータ INV223の入力端子が入力端子 Dに接続され、出力端子がノード ND220に接続されており、このクロックドインバータ 223により入力信号（スタートパルス信号）の入力部が構成されている。

【0045】クロックドインバータ 224は、PMOSトランジスタ PT224、たとえば CMOS構成のインバータ INV224、および NMOSトランジスタ NT224を、内部の高電源電圧 VDD2の供給ラインと接地ライン GNDとの間に接続して構成され、PMOSトランジスタ PT224のゲートにレベルシフタ 222の出力クロック信号 S222が供給され、NMOSトランジスタ NT224のゲートにレベルシフタ 221の出力クロック信号 S221が供給される。そして、インバータ INV224の入力端子がインバータ INV225の出力端子に接続され、出力端子がノード ND220に接続され、インバータ INV225の入力端子がノード ND220に接続されており、このクロックドインバータ 224およびインバータ INV225によりデータラッチ部が構成されている。

【0046】そして、CMOSインバータからなる出力

バッファ 226 の入力端子がノード ND 220 に接続され、出力端子がフリップフロップの出力端子 Q に接続されている。

【0047】次に、上記構成による動作を説明する。外部コントローラ 30 で発生され位相制御された、たとえば 3 V 振幅のマスタクロック信号 MCK およびスタートパルス信号 STP、並びにデータ信号処理回路 40 で処理されたデジタル画像データ IMD がデータ線駆動回路 20A のサンプリング回路 21A に供給される。

【0048】サンプリング回路 21 に供給された 3 V 振幅のマスタクロック信号 MCK は、マスタクロック信号線 LMCK を伝搬され、各フリップフロップ 220-1 ~ 220-m のクロック入力端子 CK に並列的に供給される。また、スタートパルス信号 STP は、レベルシフタ 214 で 1.5 V 振幅のパルス信号に変換され、初段のフリップフロップ 220-1 の端子 D に入力される。

【0049】各フリップフロップ 220-1 ~ 220-m では、入力された 3 V 振幅のマスタクロック信号 MCK が 1.5 V 振幅のクロック信号に変換されて、入力部およびラッチ部に供給される。そして、まず入力部において、変換後の 1.5 V 振幅のクロック信号に同期して前段のレベルシフタ 214 またはフリップフロップ 220-1 ~ 220-m-1 の出力パルスが取り込まれ、次のクロックタイミングでラッチ部にラッチされ、このラッチデータが出力バッファ 226 を介して端子 Q に伝達され、端子 Q から次段のフリップフロップ 220-2 ~ 220-m の入力端子 D に出力されるとともに、対応するスイッチ回路 215-1 ~ 215-m の制御端子に出力される。

【0050】そして、デジタル画像データ IMD は、データ信号線 LDT に伝搬され、マスタクロック信号 MCK で同期された各フリップフロップ 220-1 ~ 220-m の Q 出力により各スイッチ回路 215-1 ~ 215-m が順次にオン、オフされる。これにより、データ信号が順次にサンプリングされて、対応するラインメモリ 22 の所定の領域に格納される。ラインメモリ 22 に格納された画素データは、各データ線に対応して設けられた DAC 23-1 ~ 23-m にそれぞれ供給され、ここでアナログ信号に変換されて、各データ線 DL1 ~ DLm に供給される。また、ゲート線駆動回路 11 においてライン選択信号が発生されて、所定のゲート線 GL1 ~ GLn に供給され、画像データが m 個の画素セルに対して並列に書き込まれる。

【0051】以上説明したように、本第 1 の実施形態によれば、外部コントローラ 30 で生成された 5 V 以下の外部電源電圧 VDD1 (たとえば 3 V) の振幅のマスタクロック信号 MCK を伝搬するマスタクロック信号線 LMCK と、外部のデータ信号処理回路 40 によるデジタル画像信号 IMD を伝搬するデータ信号線 LDT と、外部コントローラ 30 で生成された外部電源電圧 VDD1

の振幅のスタートパルス信号 STP を 5 V 以上の内部電源電圧 VDD2 (たとえば 1.5 V) の振幅にレベルシフトするレベルシフタ 214 と、制御端子への信号がハイレベルで供給されたときに、データ信号線 LDT とラインメモリ 22 の入力端子とを作動的に接続し、画像データをサンプリングするスイッチ回路 215-1 ~ 215-m と、内部の高電源電圧 VDD2 で動作し、マスタクロック信号線 LMCK を伝搬される外部電源電圧 VDD1 振幅のマスタクロック信号 MCK をクロック入力端子 CK に受けて 1.5 V 振幅のクロック信号に変換し、この変換後の 1.5 V 振幅のクロック信号に同期して前段の出力パルスをラッチして次段に出力するとともに、対応するスイッチ回路 215-1 ~ 215-m の制御端子に出力するレベルシフト機能付き D 型フリップフロップ 220-1 ~ 220-m とを有するサンプリング回路 21A を設けたので、低消費電力化、並びに高速化を実現できる利点がある。また、同一基板上に種々の高速デジタル回路を一体形成することができることから、ディスプレイの高機能化、低コスト化、狭額縁化を実現できる利点がある。

【0052】なお、レベルシフト機能付きフリップフロップとしては、図 2 に示す回路に限定されるものではなく、たとえば図 3 ~ 図 8 に示すような種々の構成が可能であり、同様の効果を得ることができる。

【0053】図 3 に示すレベルシフト機能付きフリップフロップ 220A は、入力部をスイッチドインバータの代わりに、レベルシフタ 221 の出力信号 S221 でオン・オフ制御されるスイッチ回路 227 で構成し、ラッチ部はインバータ 225 と 228 の入出力同士を接続し、かつインバータ 225 の出力端子とインバータ 229 の入力端子間にレベルシフタ 222 の出力信号 S222 でオン・オフ制御されるスイッチ回路 229 を設けて構成されている。

【0054】また、図 4 に示すレベルシフト機能付きフリップフロップ 220B は、クロック入力に 1 相の場合に対応した回路であり、レベルシフタ 230 が差動型アンプにより構成され、このレベルシフタ 230 によりたとえば 1.5 V 振幅の非反転および反転のクロック信号 S230A、S230B を生成するように構成されている。他の構成は図 3 と同様である。

【0055】図 5 に示すレベルシフト機能付きフリップフロップ 220C は、図 2 の回路構成に加えて、クロック信号用レベルシフタ 221、222 のオン・オフをコントロールする制御回路 240 が設けられている。この場合、制御回路 240 は、制御信号 CTL を受けてたとえばレベルシフタ 221、222 でレベルシフトを行う必要があるときのみ駆動信号 S240 を各レベルシフタ 221、222 の出力し、レベルシフタ 221、222 をアクティブ状態に保持させる。このような構成によれば、さらなる低消費電力化を実現できる利点がある。な

お、レベルシフタ 221, 222 として、たとえば、いわゆるソース入力型の差動アンプが使用された場合、制御回路 240 には、レベルシフタからクロック信号線に流れ込む電流を制限する機能が付加される。

【0056】図 6 に示すレベルシフト機能付きフリップフロップ 220D は、図 5 のように制御回路を設ける代わりに、入力スタートパルス信号 STP と出力バッファ 226 の出力信号 S226 との論理和をとる OR 回路 241 を設け、OR 回路 241 の出力信号 S241 で、レベルシフトを行う必要があるときのみレベルシフタ 221, 222 をアクティブ状態に保持させるように構成されている。

【0057】図 7 に示すレベルシフト機能付きフリップフロップ 220E は、図 5 の構成に加えて、制御回路 230 の出力信号 S240 を強制的に確定させ、レベルシフタ 221, 222 を強制的に非アクティブにさせることができるスイッチ回路 242 が信号 S240 の出力ラインと接地ラインとの間に設けられている。このスイッチ回路 242 は、たとえばパワーオン時等にアクティブになるリセット信号 RST によりオン・オフされる。このように、スイッチ回路 242 を電源投入時にオンさせることにより、スタート時の余分な回路動作を防ぐことができ、安定したスタートアップ動作が可能となる。

【0058】図 8 に示すレベルシフト機能付きフリップフロップ 220F は、クロック入力が 1 相の場合に対応した回路であり、レベルシフタ 230 が差動型アンプにより構成され、このレベルシフタ 230 によりたとえば 1.5V 振幅の非反転および反転のクロック信号 S230, S230B を生成するように構成されている。他の構成は図 7 と同様である。

【0059】図 9 は、図 7 のレベルシフト機能付きフリップフロップ 220E を用いたサンプリング回路 21 の要部であるシフトレジスタ部のシステム構成を示すブロック図である。

【0060】図 9 の回路では、図 1 に示す外部コントローラ 30 を構成する、マスタクロック発生回路 31、スタートパルス発生回路 32、並びに、リセットコントロール回路 50 が単結晶シリコン回路として形成されている。これらの単結晶シリコン回路は、電源電圧 VDD1 で動作する。また、ポリシリコン TFT 回路側では、リセットコントロール回路 50 からの制御信号 CTL を受けて、各リセット機能並びにレベルシフト機能付きフリップフロップ 220E-1 ~ 220E-4 にリセット信号 RST を供給するリセットパルスインタフェース回路 221 が設けられている。

【0061】このような構成においては、まず始めに、リセットコントロール回路 50 により制御信号 CTL がリセットパルスインタフェース回路 221 に入力される。これにより、リセットパルスインタフェース回路 221 からリセット信号 RST が各フリップフロップ 22

0E-1 ~ 220E-4 のリセット端子 rst に並列に供給され、全フリップフロップ 220E-1 ~ 220E-4 内のレベルシフタ 221, 222 が非アクティブにされる。その後、全フリップフロップ 220E-1 ~ 220E-4 は安定したスタートアップ状態となる。次に、第 1 段（初段）目のフリップフロップ 220E-1 の入力端子 D に、レベルシフタ 214 でレベル変換された高電圧（たとえば 1.5V）振幅のスタートパルス信号 STP が入力される。マスタクロック信号線 LMCK を伝搬される低電圧（たとえば 3V）振幅のマスタクロック信号 MCK がレベルシフタで高電圧振幅のクロック信号に変換され、この変換後のクロック信号に同期して、スタートパルス信号 STP が次の段に順次転送されていく。なお、図 9 の回路ではマスタクロック信号 MCK は 2 相の場合の構成例であり、2 つのクロック信号はフリップフロップ 1 段おきに入れ替えられて入力される。したがって、図 9 の回路ではフリップフロップの各出力は、入力より 1/2 クロック周期遅延したものとなる。

【0062】なお、1 相クロックの場合も同様の動作が行われる。

【0063】図 9 の回路においても、マスタクロック信号 MCK が単結晶シリコン回路から直接供給されて、その振幅のままマスタクロック信号線 LMCK を伝搬されることから、低消費電力化が実現されるとともに、クロック位相遅延が小さくなり、シフトレジスタシステムおよびサンプリングシステムが高速で動作可能となる。

【0064】図 10 は、図 7 のレベルシフト機能付きフリップフロップ 220E を用いたサンプリング回路 21 の要部であるシフトレジスタ部の他のシステム構成を示すブロック図である。

【0065】図 10 の回路は、シフトレジスタの出力を組み合わせ回路の入力にして、この組み合わせ回路、たとえば OR 回路 222 の出力を所定の制御パルスとする例を示している。図 10 の回路では、組み合わせ回路を通すとパルスの位相遅延が増大してしまうため、組み合わせ回路の出力段にフリップフロップ 220E-4 を接続して位相制御を行っている。

【0066】本回路においても、低消費電力化が実現されるとともに、クロック位相遅延が小さくなり、シフトレジスタシステムが高速で動作可能となる。

【0067】第 2 実施形態

図 11 は、本発明に係るポリシリコン TFT 型液晶表示装置の第 2 の実施形態を示す回路図である。

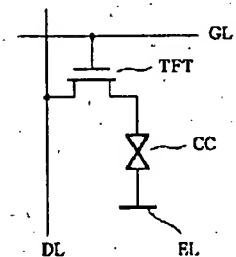
【0068】本第 2 の実施形態が上述した第 1 の実施形態と異なる点は、データ線駆動回路に入力される画像データがデジタル信号ではなくアナログ信号であることである。それに伴い、本第 2 の実施形態においては、データ線駆動回路 20B が、図 1 に示すサンプリング回路 21A を設けた構成となっている。

【0069】このような構成において、データ信号線 L

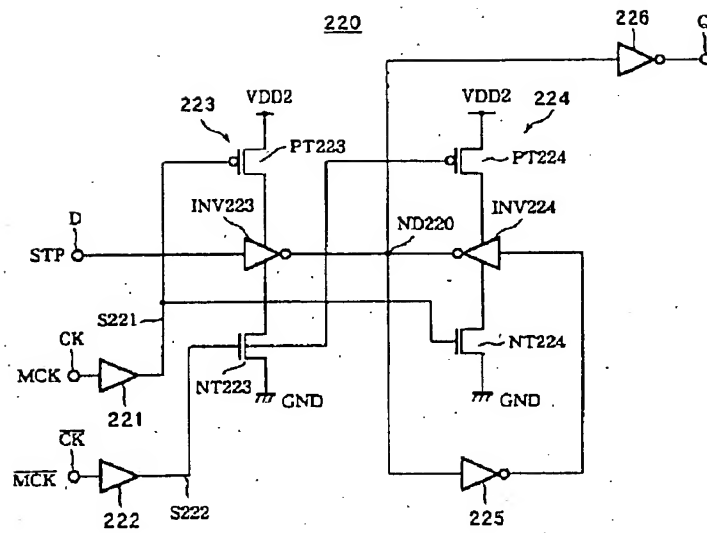
【図 8】 本発明に係るレベルシフト機能付きブリップフ

10…液晶表示パネル部、20A、20B…データ線駆動回路、21A…サンプリング回路、214…レベルシフタ、220-1~220-m、220A~220F…レベルシフト機能付きフリップフロップ、221…リセットパルスインタフェース回路、230…差動アンプ型レベルシフタ、240…制御回路、241…OR回路、242…スイッチ回路、22…ラインメモリ、23-1~23-m…DAC（デジタル→アナログ変換回路）、30…外部コントローラ、31…マスタクロック発生回路、32…スタートパルス発生回路、40…データ信号処理回路、50…リセットコントロール回路、LMCK…マスタクロック信号線、LDT…データ信号線。

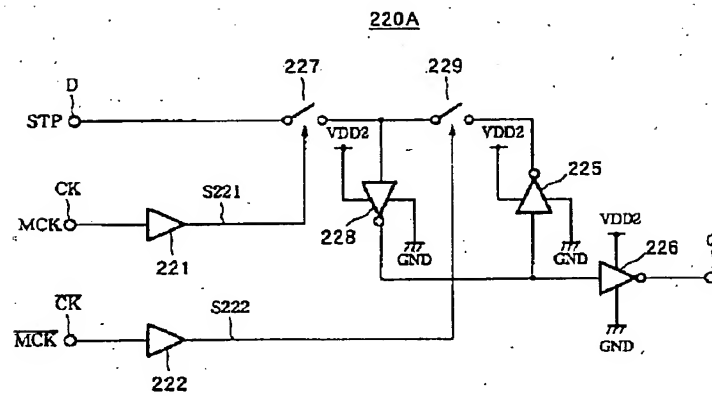
・【図 12】



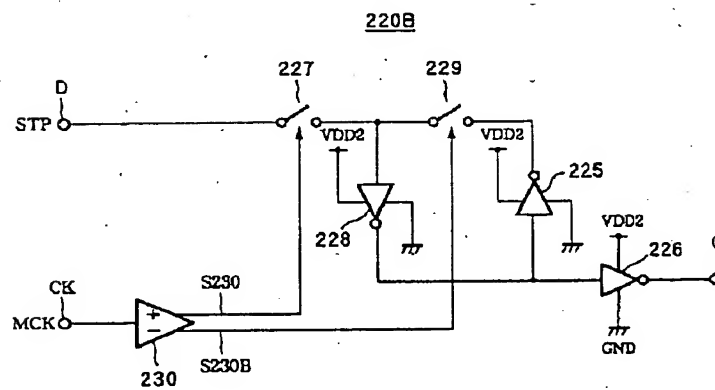
【図 2】



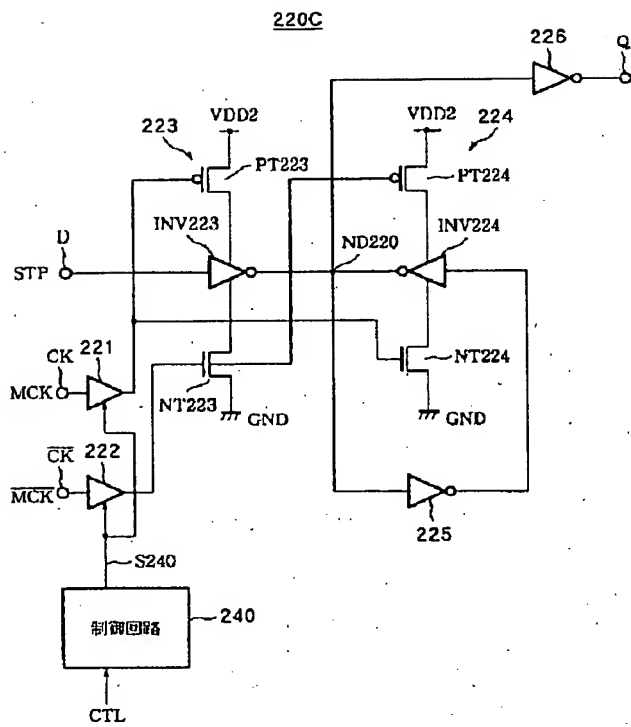
【図 3】



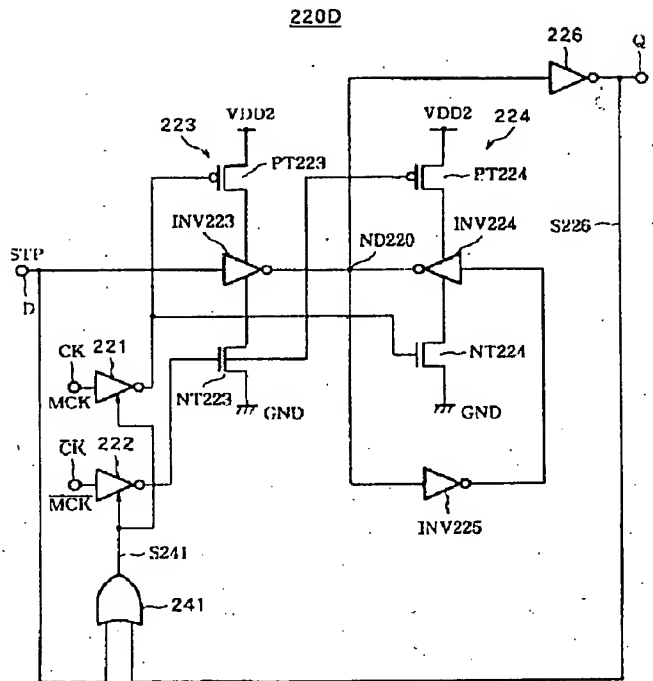
【図 4】



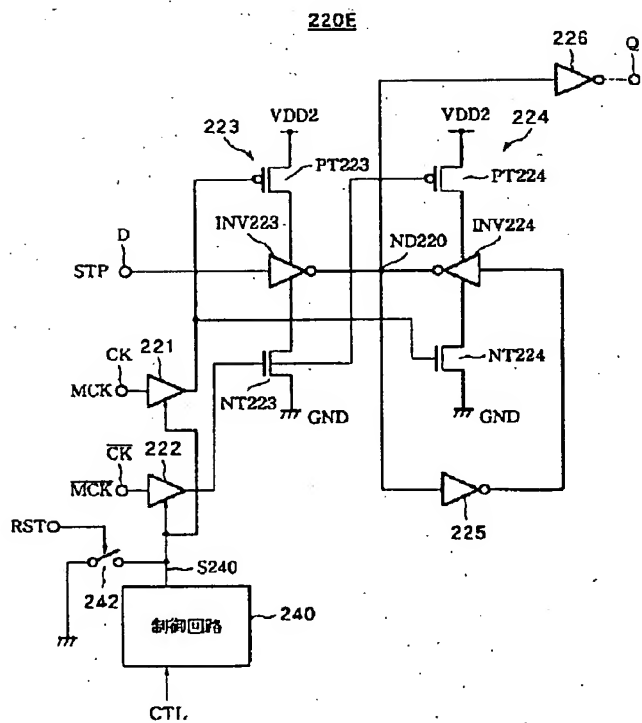
【図 5】



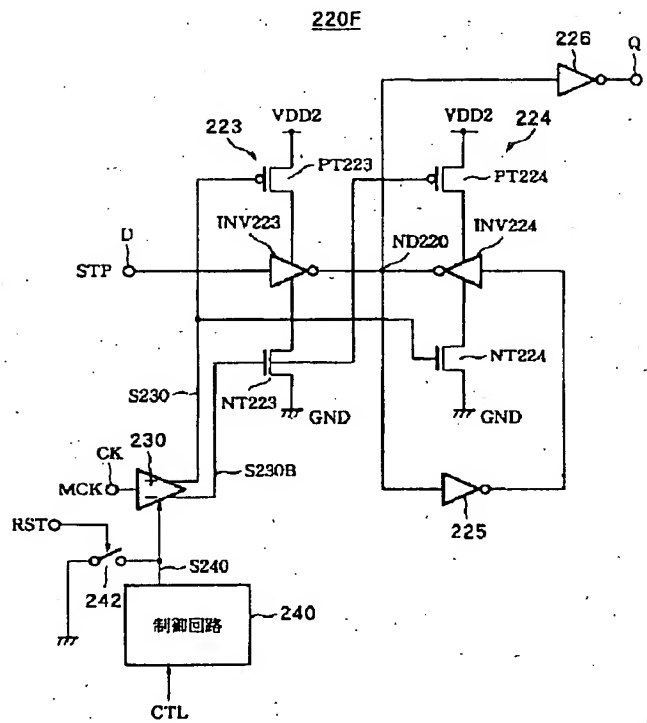
【図 6】



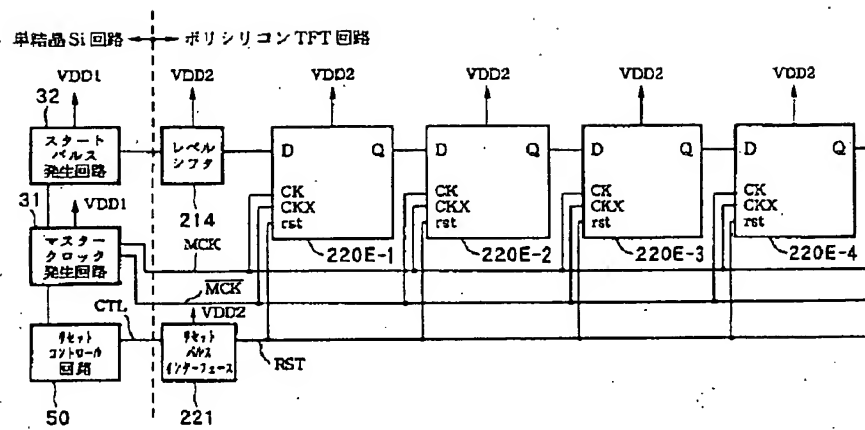
【図 7】



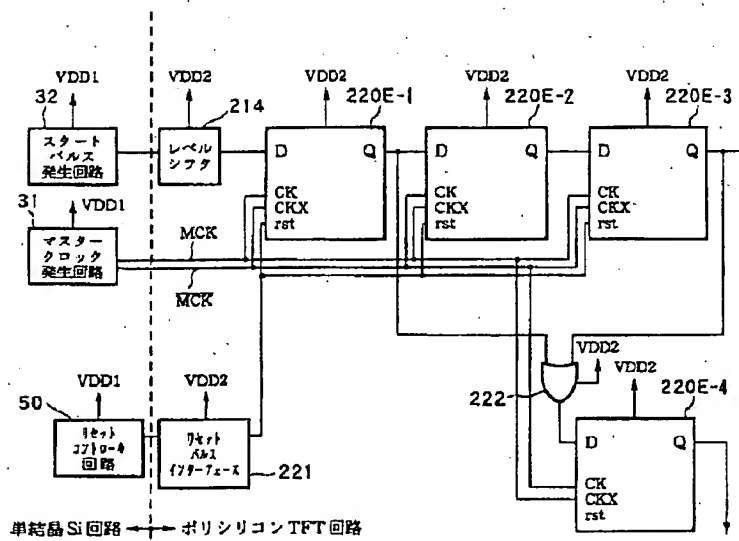
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NC22 NC23 NC26 NC28 NC34
ND13 ND17 ND32 ND39 ND52
5C006 AA22 AF83 BB16 BC12 BC13
BC20 BF03 BF05 BF06 BF11
BF46 FA11 FA15 FA47